

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC MỨC BỔ SUNG PROPYLENE GLYCOL ĐẾN PHÒNG BỆNH KETOSIS Ở BÒ TIẾT SỮA

Ngô Đình Tân, Đặng Thị Dương, Tăng Xuân Lưu, Trần Thị Loan, Khuất Thị Thu Hà, Khuất Thanh Long, Phùng Thị Diệu Linh, Phùng Quang Trường và Phùng Quang Thân

Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì

Tác giả liên hệ: TS. Ngô Đình Tân; Tel: 0973213986; Email: ngodinhthanbv@gmail.com.

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu này là xác định sự ảnh hưởng của propylene glycol bổ sung vào chế độ ăn ở giai đoạn đầu của chu kỳ tiết sữa đến việc hạn chế bệnh ketosis (xeton huyết) ở bò. 15 bò sữa ở giai đoạn đầu của chu kỳ tiết sữa được chia ngẫu nhiên vào 3 nhóm thí nghiệm mỗi nhóm 5 con, tương ứng với các mức bổ sung propylene glycol là 250, 300 và 350 g/con/ngày trong thời gian 60 ngày tại Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì. Thời gian nghiên cứu từ tháng 3 đến tháng 5/2018. Kết quả thí nghiệm cho thấy bổ sung propylene glycol cho thấy không ảnh hưởng tới lượng chất khô thu nhận hàng ngày của bò thí nghiệm. Bổ sung propylene glycol đã làm tăng khả năng sản xuất sữa và hàm lượng mỡ sữa nhưng không có ảnh hưởng tới tỷ lệ chất khô và protein trong sữa. Khi bổ sung propylene glycol cho bò ở 60 ngày đầu của chu kỳ tiết sữa đã làm giảm rõ rệt hàm lượng ketone nước tiểu ở mức độ âm tính với ketosis và mức bổ sung hiệu quả nhất là 350 g/con/ngày. Chế độ bổ sung làm tăng nhẹ nhịp tim, nhịp thở và nhu động dạ cỏ của bò nhưng không làm ảnh hưởng tới khối lượng cũng như điểm thể trạng của bò trong suốt thời gian thí nghiệm. Từ kết quả nghiên cứu này có thể khuyến cáo rằng nên bổ sung cho propylene glycol và chế độ ăn của bò giai đoạn đầu chu kỳ tiết sữa khoảng 350 g/con/ngày sẽ giảm được nguy cơ ketosis ở bò.

Từ khóa: Bò sữa, ketosis, năng suất sữa, thu nhận thức ăn, ketone nước tiểu.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong quá trình chuyển tiếp từ giai đoạn chửa cuối đến khi đẻ, lượng thức ăn thu nhận không đáp ứng đủ với nhu cầu dinh dưỡng của bò, nguyên nhân chính là do giảm lượng thức ăn ăn vào và tính ngon miệng (Walsh và cs., 2011). Do đó dẫn tới hiện tượng mất cân bằng năng lượng dẫn tới một cơ chế sinh lý là sự huy động từ nguồn dự trữ của cơ thể để đáp ứng với sự thiếu hụt năng lượng từ giai đoạn mang thai sang giai đoạn tiết sữa (Van Kneysel và cs., 2007b; McArt và cs., 2013). Mất cân bằng năng lượng bắt đầu từ vài ngày trước khi đẻ, tới mức trầm trọng nhất ở bốn đến năm tuần sau khi đẻ (Useni và cs., 2018). Trong giai đoạn mất cân bằng năng lượng, axit béo không este hóa (non-esterified fatty acids-NEFA) trong máu được giải phóng mạnh từ mô mỡ và chuyển thành năng lượng (Hammon và cs., 2009). Sự huy động mạnh mẽ từ nguồn dự trữ của cơ thể gây ra sự mất cân bằng trong chuyển hóa chất béo và carbohydrate với sự gia tăng của thể ketone và tri-acyl glycerol dẫn tới Xeton huyết cận lâm sàng (Schulz và cs., 2014) và hội chứng gan nhiễm mỡ (Dackley và cs., 2001). Xeton huyết là một tình trạng phổ biến được thấy trong giai đoạn đầu của chu kỳ tiết sữa ở bò có năng suất cao (Radzikowski, 2017; Marczuk và cs., 2018). Nguyên nhân chính là mất cân bằng năng lượng âm (Marczuk và cs., 2018), dẫn đến sự phân giải mỡ dự trữ là tăng thể ketone (Marczuk và cs., 2018). Điều đó đã làm cho sự phân giải triglycerides và chuyển hóa protein từ cơ thể để làm tăng sự hình thành glucose trong cơ thể gia súc. Tăng NEFA từ máu vào gan, sau khi chuyển thành acetyl-CoA, NEFA có thể bị oxy hóa hoàn toàn hoặc biến đổi thành thể ketone (β -hydroxybutyrate, acetoacetate) trong quá trình sinh ketone (Duffield và cs., 2009; Gonzales và cs., 2011). Bò có thể bị mắc bệnh ketosis ở lứa tuổi từ 3-13 năm, lứa sữa từ 2 đến 7, nhưng nhiều nhất ở lứa thứ 4 (Dar và cs., 2014). Hơn nữa, ở thời gian từ 6 đến 72 ngày sau khi đẻ thì sự phát triển ketosis cao nhất (Zhang và cs., 2012).

Glycerol và propylene glycol đã được sử dụng từ rất lâu để điều trị Xeton huyết ở bò mới đẻ (Johnson, 1954). Propylene glycol là hợp chất hóa học được gọi là 1,2 propandiol, nó chuyển hóa ở gan thành propionic và sau đó thành glucose thông qua con đường glyconeogenesis (Kristensen và cs., 2002; Nielsen và Ingvarsten, 2004). Một phần propylene glycol ăn vào

được hấp thu trực tiếp và khuếch tán trở lại dạ cỏ để cho quá trình lên men sau đó (Kristensen và Roun, 2007) và khoảng 10% nó có thể cũng được chuyển hóa ở gan thành L-lactate, sau đó chất này cũng được đi vào quá trình hình thành glucose (Kristensen và cs., 2002). Ở con đường này propylene glycol góp phần vào quá trình hình thành glucose cùng với propionate hoặc L-lactate. Bên cạnh đó propylene glycol và glycerol có đặc tính kháng insulin, giúp tiết kiệm để dành glucose cho bầu vú (Kristensen và Roun, 2007). Bổ sung cho bò giai đoạn trước và sau khi đẻ propylene glycol có thể mang lại hiệu quả làm tăng glucose và giảm NEFA và BHBA (Nielsen và Ingvarsen, 2004). Đồng thời cung cấp năng lượng cho bò và hạn chế giảm khối lượng cơ thể khi bổ sung 450 ml từ ngày 1 đến ngày 61 của chu kỳ tiết sữa (Liu và cs., 2009). Hơn nữa, propylene glycol giàu năng lượng (4,7 Mcal NE/lit) (Miyoshi và cs., 2001) cũng như là tiền chất của glucose. Propylene glycol nhanh chóng chuyển hóa và trao đổi ở dạ cỏ, có khoảng 50% có thể được chuyển hóa sau 1-2 giờ cho ăn, khoảng 80-90% được chuyển hóa sau 3 giờ sau khi ăn làm giảm lượng axit béo và làm tăng lượng glucose trong máu. Một số nghiên cứu cho thấy propylene glycol khi được bổ sung cho bò làm giảm lượng NEFA trong máu và hàm lượng thể ketone (Miyoshi và cs., 2001; Pickett và cs., 2003), và do đó làm tăng khả năng sinh sản (Miyoshi và cs., 2001) và giảm ketosis cận lâm sàng (Singh và cs., 2017). Kết quả nghiên cứu của Lien và cs. (2010) cho thấy khi bổ sung propylene glycol ở thời kỳ đầu của chu kỳ cho sữa đã làm tăng khả năng cung cấp năng lượng, giảm khả năng huy động năng lượng từ mô cơ thể và tăng khả năng sản xuất sữa. Propylene glycol nên được sử dụng ở 2 tuần đầu sau khi đẻ ở lượng từ 150 đến 300 g/ngày (Radzikowski, 2017).

Trên thực tế, tỷ lệ mắc bệnh Xeton huyết cận lâm sàng dao động khoảng từ 20-60% (McArt và cs., 2012) và 2-20% ketosis có biểu hiện ra lâm sàng (Bobe và cs., 2004). Ở dạng nào bệnh cũng gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến chăn nuôi bò sữa như: bò kém ăn, giảm khối lượng, giảm sản lượng sữa, giảm mỡ sữa, gây bệnh lệch dạ múi khế, có thể gây viêm tử cung, ảnh hưởng đến khả năng thụ thai... gây thiệt hại rất lớn về mặt kinh tế. Việc phòng bệnh Xeton huyết là rất cần thiết, bên cạnh việc tính toán cung cấp khẩu phần ăn cho bò sữa hợp lý thì việc cung cấp bổ sung thêm các chất cao phân tử có ý nghĩa rất lớn trong việc phòng bệnh ketosis cận lâm sàng ở bò sữa sau sinh. Việc bổ sung propylene glycol có thể làm tăng hàm lượng năng lượng trong thời kỳ sau khi đẻ ở bò, làm tăng hiệu quả chăn nuôi là một trong những giải pháp rất có ý nghĩa trong việc phòng bệnh ketosis lâm sàng và cận lâm sàng. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này xác định ảnh hưởng của bổ sung propylene glycol đến phòng ketosis ở bò tiết sữa.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Nghiên cứu trên 15 bò 3/4HF đang trong giai đoạn khai thác sữa sau lứa thứ 2 và đang ở giai đoạn từ 0 – 60 ngày sau khi đẻ có khối lượng cơ thể từ 424,6 – 449,4 kg.

Năng suất sữa của các bò thí nghiệm là tương đương nhau ở chu kỳ trước và tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm (theo giai đoạn của chu kỳ tiết sữa).

Vật liệu nghiên cứu: Propylene glycol ở dạng bột.

Thời gian và địa điểm nghiên cứu: Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 3/2018 đến 5/2018 tại Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì.

Phương pháp nghiên cứu

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí theo kiểu một nhân tố hoàn toàn ngẫu nhiên (Completely randomized Design – CRD) có 3 nghiệm thức, với thời gian thí nghiệm là 60 ngày (15 ngày là giai đoạn nuôi thích nghi và 45 ngày tiếp theo là giai đoạn thu thập số liệu). Toàn bộ bò được nuôi ở điều kiện khá đồng đều và được kiểm soát tốt trong suốt thời gian tiến hành thí nghiệm.

Với phương thức cho ăn ngày 2 lần (sáng và chiều). Bò được cho ăn trong các máng riêng biệt để kiểm soát được lượng thức ăn ăn vào. Nước uống được cung cấp tự do.

Phương thức cho ăn: Propylen glycol sẽ được trộn đều thức ăn tinh trước khi cho ăn có độ tinh khiết là 99,8%.

Thức ăn và khẩu phần

Thức ăn: Bao gồm cỏ voi 45 ngày tuổi, cây ngô ủ chua, bã bia, bột ngô và cám hỗn hợp.

Chế độ dinh dưỡng và khẩu phần: Khẩu phần của bò sẽ được dựa trên tiêu chuẩn NRC (2001). Với nguyên tắc sau: Khẩu phần được xây dựng theo nguyên tắc đủ nhu cầu ME cho duy trì và sản xuất theo tiêu chuẩn của NRC (2001). Tỷ lệ protein thô trong khẩu phần ăn thay đổi tùy thuộc vào giai đoạn tiết sữa của bò theo tiêu chuẩn NRC (2001). Thức ăn tinh được trộn đều thành hỗn hợp cho ăn, thức ăn thô được thái nhỏ.

Bảng 1. Khẩu phần và phương thức nuôi dưỡng bò thí nghiệm

Chỉ tiêu	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3
Bố trí thí nghiệm			
n (con)	5	5	5
Khối lượng bò thí nghiệm (kg)	448,6±69,6	449,4±96,4	424,6±44,4
Năng suất sữa của bò thí nghiệm (kg)	14,5	12,7	13,6
Thời gian thí nghiệm chính thức (ngày)	60	60	60
Mức bổ sung Propylene glycol (gr/con/ngày)	250	300	350
Khẩu phần thí nghiệm			
Cỏ voi (kg)		26	
Ngô ủ chua (kg)		13	
Bột ngô (kg)		1	
Bã bia (kg)		5	
Cám hỗn hợp (kg)		7	
Giá trị dinh dưỡng (% DM)			
DM_Tinh (% DM)		47,13	
DM_Thô (% DM)		52,87	
CP (% DM)		13,08	
NDF (% DM)		51,69	
ADF (% DM)		31,82	
CF (% DM)		22,99	
Ash (% DM)		8,82	
TDN (% DM)		47,32	
ME (MJ/kg DM)		9,13	
Ca (% DM)		0,09	
P (% DM)		0,07	

Ghi chú: DM: Vật chất khô; CP: Protein thô; NDF: Xơ không tan trong môi trường trung tính; ADF: Xơ không tan trong môi trường axit; CF: Xơ thô; Ash: Khoáng tổng số; TDN: Tổng các chất dinh dưỡng tiêu hóa được; ME: Năng lượng trao đổi.

Các chỉ tiêu theo dõi ở thí nghiệm này bao gồm:

Lượng thu nhận thức ăn:

Lấy mẫu thức ăn trước khi cho ăn để phân tích VCK

Cân lượng thức ăn cho ăn hàng ngày

Cân lượng thức ăn thừa hàng ngày vào sáng hôm sau

Lấy mẫu thức ăn thừa để phân tích VCK

Từ đó tính được lượng thức ăn thu nhận theo VCK:

$\text{Kg VCK thu nhận} = \text{Kg VCK cho ăn} - \text{Kg VCK còn thừa}$

Lượng thức ăn cho ăn và lượng thức ăn thừa bằng cân đồng hồ Nhơn Hòa 60 kg có độ sai lệch tối thiểu : $\pm 100\text{g}$; tối đa : $\pm 300\text{g}$ trong suốt thời gian thí nghiệm.

Năng suất sữa: Sản lượng sữa được cân hàng ngày vào hai buổi sáng và chiều bằng cân đồng hồ Nhơn Hòa 20 kg với sai số tối thiểu là $\pm 25\text{g}$.

Chất lượng sữa: Sữa được lấy trước và trong thí nghiệm, cứ 06 ngày 1 lần lấy. Sau khi vắt sữa, mẫu sữa được lấy theo cá thể vào ống nghiệm đã được đánh số riêng biệt và được bảo quản trong phích đá. Mẫu sữa được phân tích bằng máy Ecomilk M90 của hãng BullTech2000.

Hàm lượng ketone trong nước tiểu của bò trước và sau thí nghiệm:

Lấy mẫu nước tiểu để xác định hàm lượng ketone trong nước tiểu: Sử dụng ống cao su chuyên dụng để lấy nước tiểu từ trong bàng quang của bò. Nước tiểu được lấy trước và trong thí nghiệm cứ 3 ngày lấy 1 lần. Mẫu được lấy xong sẽ kiểm tra luôn bằng que thử URS-1K của Mỹ (Công ty). Dựa vào sự thay đổi màu sắc trên que thử tương ứng với nồng độ ketone trong nước tiểu mà chia thành 4 mức độ: 1+: que thử màu hồng nhạt tương ứng mức ketone 0,5mmol/l; 2+: que thử màu hồng đậm tương ứng mức ketone 1,5mmol/l; 3+: que thử màu hồng tím tương ứng mức ketone 4mmol/l; 4+: que thử màu tím tương đương mức ketone $\geq 8\text{mmol/l}$.

Các chỉ tiêu sinh lý của bò thí nghiệm

Đo nhịp thở: Bằng cách sử dụng đồng hồ bấm giờ và ống nghe nhịp thở trong vòng một phút trước và trong thí nghiệm cứ 6 ngày 1 lần kiểm tra.

Đo nhịp tim: Sử dụng tai nghe và đồng hồ bấm giờ đếm nhịp tim trong vòng 1 phút trước và trong thí nghiệm cứ 6 ngày kiểm tra 1 lần.

Đo sự nhu động của dạ cỏ: Đếm số lần nhu động dạ cỏ trong vòng 2 phút bằng ống nghe trước và trong thí nghiệm cứ 6 ngày/lần.

Khối lượng và điểm thể trạng của bò thí nghiệm

Khối lượng: Bò được cân vào buổi sáng trước khi cho ăn tại các thời điểm bắt đầu thí nghiệm, giữa và kết thúc thí nghiệm bằng cân điện tử đại gia súc (model 200 weighing system của hãng Ruddweigh – Australia Pty.Ltd).

Xác định điểm thể trạng của bò theo phương pháp của Ferguson và cs. (1994).

Phương pháp phân tích thành phần hóa học

Thành phần hóa học của tất cả các loại thức ăn sử dụng trong thí nghiệm cho ăn và thừa ra được phân tích tại Phòng Phân tích và Sản phẩm chăn nuôi – Viện Chăn nuôi. Vật chất khô

(DM), protein thô (CP), mỡ thô (EE), xơ thô (CF) và khoáng tổng số (Ash) của thức ăn được xác định theo tiêu chuẩn lần lượt là TCVN 4326:2001; TCVN 4328:2007; TCVN 4331:2007; TCVN 4329:2007 và TCVN 4327:2007. NDF và ADF được xác định theo phương pháp của AOAC (2006).

Xử lý số liệu

Số liệu được tính toán sơ bộ trên bảng tính Excel 2007 và sau đó được xử lý thống kê phân tích phương sai ANOVA trên phần mềm Minitab 16.0 Các giá trị trung bình của các nhóm gia súc được so sánh bằng phương pháp so sánh cặp của Tukey ở mức $P < 0,05$. Theo mô hình sau: $x_{ij} = \mu + a_j + e_{ij}$; Trong đó: μ : trung bình chung; a_j : chênh lệch do ảnh hưởng của mức i , $i = 1, 2, 3$; e_{ij} : sai số ngẫu nhiên các e_{ij} độc lập, phân phối chuẩn $N(0, \sigma^2)$; $j = 1 \dots 5$ (lần lặp lại).

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Ảnh hưởng của mức bổ sung Propylene glycol đến lượng thức ăn thu nhận hàng ngày

Bảng 2. Lượng thức ăn thu nhận hàng ngày của bò thí nghiệm

Chỉ tiêu	Nhóm 1	Nhóm 2	Nhóm 3	P
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	
DM (tổng số) (kg/con/ngày)	15,95±0,38 ^c	16,37±0,19 ^b	16,45±0,16 ^a	0,000
DM (tổng số) % KLCT	3,62±0,49 ^c	3,75±0,59 ^b	3,91±0,34 ^a	0,000
DM (tổng số) g/kg BW ^{0,75}	165,71±17,03 ^c	171,19±21,07 ^b	176,79±11,84 ^a	0,000
CP (gam/kg DM)	132,83±0,99 ^a	132,44±0,65 ^b	132,17±0,46 ^c	0,000
NDF (kg/kg DM)	0,51±0,009 ^c	0,51±0,002 ^b	0,51±0,001 ^a	0,000
ADF (kg/kg DM)	0,31±0,004 ^c	0,31±0,001 ^b	0,31±0,001 ^a	0,000
EE (kg/kg DM)	0,032±0,004 ^a	0,031±0,001 ^b	0,031±0,001 ^c	0,000
CF (kg/kg DM)	0,22±0,003 ^c	0,23±0,001 ^b	0,23±0,001 ^a	0,000
Ash (kg/kg DM)	0,08±0,004 ^c	0,08±0,002 ^b	0,08±0,002 ^{ab}	0,001
ME (MJ/kg DM)	9,31±0,08 ^a	9,26±0,04 ^b	9,25±0,03 ^c	0,000

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một hàng biểu hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê; DM: vật chất khô; CP: protein thô; NDF: xơ không tan trong môi trường trung tính; ADF: xơ không tan trong môi trường axit; EE: Mỡ thô; CF: xơ thô; Ash: khoáng tổng số; ME: Năng lượng trao đổi; KLCT: Khối lượng cơ thể; BW^{0,75}: khối lượng trao đổi

Lượng thức ăn thu nhận của bò thí nghiệm ở Bảng 2 cho thấy, chất khô tổng số của bò thí nghiệm ăn vào hàng ngày ở 3 nhóm bò thí nghiệm dao động từ 15,95 kg/con/ngày đến 16,45 kg/con/ngày. Lượng thu nhận thức ăn của bò từ 3,62 % đến 3,91% khối lượng cơ thể và từ 165,71g/kg/kg khối lượng trao đổi đến 176,79 g/kg khối lượng trao đổi. Cũng ở kết quả Bảng 2 thấy rằng chất khô thu nhận hàng ngày của bò thí nghiệm có xu hướng tăng lên khi mức bổ sung propylene glycol tăng lên và có sự khác nhau rõ rệt ($P < 0,05$) ở cả ba tiêu chí đó là chất khô thu nhận tổng số, DM thu nhận theo % khối lượng cơ thể và DM thu nhận theo khối lượng trao đổi.

Kết quả về hàm lượng các chất dinh dưỡng thu nhận (Bảng 2) cho thấy, protein thô thu nhận hàng ngày của bò dao động từ 132,17 g/kg đến 132,83 g/kg chất khô; EE từ 0,031 kg/kg DM đến 0,032 kg/kg DM; CF từ 0,22 kg/kg DM đến 0,23 kg/kg DM; và năng lượng trao đổi từ 9,25 MJ/kg chất khô đến 9,31 MJ/kg chất khô. NDF là 0,51 kg/kg chất khô; ADF là 0,31 kg/kg chất khô còn khoáng tổng số là 0,08 kg/kg chất khô.

Bò bị ảnh hưởng bởi ketosis sẽ trải qua sự chán ăn trong giai đoạn từ tuần thứ nhất đến tuần thứ 8 sau khi đẻ (Zhang và cs., 2016). Ở kết quả nghiên cứu này (Bảng 2) cho thấy lượng chất khô thu nhận có sự tăng lên theo các mức bổ sung. Tuy nhiên một số nghiên cứu trước đây cho thấy việc bổ sung propylene glycol có tiềm năng làm tăng lượng chất khô thu nhận, nhưng làm giảm tính ngon miệng (Liu và cs., 2009). Bên cạnh đó Nielsen và Ingvarsten (2004) cũng cho rằng propylene glycol hạn chế kích thích lượng chất khô thu nhận ở giai đoạn đầu của chu kỳ tiết sữa kể cả ở mức bổ sung 518 g/con/ngày vì nhóm tác giả cho rằng do mức bổ sung này không làm tăng mật độ năng lượng đủ để tăng lượng chất khô thu nhận. Các nghiên cứu khác cũng thấy lượng chất khô thu nhận không khác nhau giữa các mức bổ sung propylene glycol (Chung và cs., 2009; Miyoshi và cs., 2001; Pickett và cs., 2003; Lien và cs., 2010; Rukkwamsuk và cs., 2005; Van và cs., 2007). Còn nghiên cứu các mức bổ sung propylene glycol của (Toghdory và cs., 2009) từ 250 g, 500 g và 750 g/con/ngày cũng không có ảnh hưởng đến lượng thức ăn thu nhận.

Như vậy, việc bổ sung propylene glycol đã duy trì ổn định lượng thức ăn thu nhận của bò từ khi đẻ đến 60 ngày của chu kỳ tiết sữa. Hơn nữa, việc lượng chất khô thu nhận hàng ngày tăng lên đã chứng tỏ các nhóm bò thí nghiệm không bị ảnh hưởng bởi rối loạn trao đổi chất.

Ảnh hưởng của mức bổ sung Propylene glycol đến năng suất và chất lượng sữa

Năng suất sữa của bò thí nghiệm được trình bày ở Bảng 3, kết quả cho thấy năng suất sữa của bò ở các nhóm thí nghiệm đều có xu hướng tăng lên theo thời gian thí nghiệm. Cụ thể là bò ở nhóm 1 tăng từ 19,38 kg/con/ngày đến 19,66 kg/con/ngày, nhóm 2 tăng từ 20,35 kg/con/ngày đến 21,47 kg/con/ngày và nhóm 3 tăng từ 20,15 kg/con/ngày đến 21,27 kg/con/ngày.

Bảng 3. Ảnh hưởng của mức bổ sung Propylene glycol đến năng suất và chất lượng sữa

Chỉ tiêu	Nhóm 1 Mean ± SD	Nhóm 2 Mean ± SD	Nhóm 3 Mean ± SD	P
Sản lượng sữa (kg/con/ngày)				
20 ngày đầu thí nghiệm	19,38 ^b ±2,12	20,35 ^a ±0,99	20,15 ^a ±0,98	0,000
20 ngày giữa thí nghiệm	19,46 ^b ±2,13	21,01 ^a ±0,97	20,81 ^a ±0,97	0,000
20 ngày sau thí nghiệm	19,66 ^b ±2,37	21,47 ^a ±1,01	21,27 ^a ±1,10	0,000
Mỡ sữa (%)				
20 ngày đầu thí nghiệm	3,89±0,48 ^b	4,38 ^a ±0,56	4,39 ^a ±0,58	0,000
20 ngày giữa thí nghiệm	3,98±0,47 ^b	4,37 ^a ±0,57	4,38 ^a ±0,57	0,000
20 ngày sau thí nghiệm	3,87±0,41 ^b	4,39±0,58 ^a	4,38±0,55 ^a	0,000
Vật chất khô trong sữa (%)				
20 ngày đầu thí nghiệm	8,39 ^a ±0,25	8,35 ^a ±0,41	8,38 ^a ±0,39	0,732
20 ngày giữa thí nghiệm	8,38 ^a ±0,23	8,36 ^a ±0,40	8,36 ^a ±0,40	0,926
20 ngày sau thí nghiệm	8,41 ^a ±0,26	8,37 ^a ±0,41	8,37 ^a ±0,40	0,579
Protein sữa (%)				
20 ngày đầu thí nghiệm	3,19 ^a ±0,15	3,22 ^a ±0,16	3,19 ^a ±0,13	0,208
20 ngày giữa thí nghiệm	3,19 ^a ±0,13	3,18 ^a ±0,11	3,19 ^a ±0,11	0,750
20 ngày sau thí nghiệm	3,16 ^a ±0,13	3,16 ^a ±0,14	3,18 ^a ±0,15	0,507

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một hàng biểu hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê

Cũng ở Bảng 3 cho thấy, hàm lượng mỡ sữa của bò thí nghiệm ở nhóm 1 dao động từ 3,87% đến 3,98%, nhóm 2 từ 4,37% đến 4,38% và nhóm 3 từ 4,38% đến 4,39%. Kết quả này cũng cho thấy hàm lượng mỡ sữa của nhóm 2 và nhóm 3 cao hơn nhóm 1 ($P < 0,05$). Tỷ lệ chất khô không mỡ trong sữa của các nhóm bò trong suốt thời gian thí nghiệm không có sự khác nhau rõ rệt ($P > 0,05$) và dao động từ 8,36% đến 8,41%. Cũng có kết quả tương tự tỷ lệ protein trong sữa của bò ở cả ba nhóm thí nghiệm đều không có sự khác nhau trong suốt thời gian thí nghiệm ($P > 0,05$) và dao động từ 3,16% đến 3,22%.

Hầu hết bò ở tình trạng ketosis có biểu hiện chán ăn và giảm sản xuất sữa (Chen và cs., 2018). Ở kết quả của nghiên cứu này (Bảng 3) các nhóm bò thí nghiệm đều có biểu hiện tăng năng suất sữa ở các mức độ khác nhau từ khi bắt đầu cho đến khi kết thúc thí nghiệm. Điều này có thể do ảnh hưởng bởi việc bổ sung propylene glycol ở các mức khác nhau. Propylene glycol được sử dụng ở gia súc nhai lại để hạn chế mất cân bằng năng lượng và tăng lượng sữa sản xuất ra (Rukkamsuk và cs., 2001; Santos và cs., 2017) thông qua quá trình trao đổi chất tăng lên (Baiyila và cs., 2002). Việc bổ sung propylene glycol cho bò xung quanh lúc đẻ hoặc ở ngay sau khi đẻ không làm thay đổi hoặc có xu hướng tăng sản lượng sữa (Pickett và cs., 2003). Một số nghiên cứu khác cho thấy bổ sung propylene glycol có thể làm tăng khả năng sản xuất sữa ở thời kỳ đầu của chu kỳ tiết sữa (Shankare và cs., 2013), ở cả bò có dấu hiệu ketosis cận lâm sàng (McArt và cs., 2011). Lomander và cs. (2012) đã bổ sung 300 g propylene glycol/con/ngày đã cải thiện sản xuất sữa và tình trạng trao đổi chất ở bò. Hơn nữa, khi bò được phát hiện ketosis cận lâm sàng có thể sử dụng 300 ml propylene glycol cho uống ngày một lần sẽ cải thiện được sản lượng sữa (McArt và cs., 2011; Lomander và cs., 2012).

Trái ngược với các kết quả trên, Liu và cs. (2009) thấy rằng bổ sung từ 150 đến 450 ml propylene glycol/con/ngày đã không ảnh hưởng đến sản xuất sữa. Bên cạnh đó, ở mức bổ sung propylene glycol các mức 500 ml hoặc 454 g đã không ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng sữa ở 3 tuần đầu hoặc 5 tuần đầu của chu kỳ (Chagas và cs., 2007). Hơn nữa, Nielsen và Ingvarsten (2004) còn thấy rằng việc bổ sung propylene glycol đã làm giảm tỷ lệ mỡ sữa và không ảnh hưởng tới hàm lượng protein sữa. Cũng có cùng kết quả tương tự Chibisa và cs. (2008) thấy rằng năng suất sữa, hàm lượng mỡ sữa, protein sữa không thay đổi khi bổ sung propylene glycol. Ở các mức bổ sung propylene glycol từ 250, 500 và 750 g/con/ngày Toghdory và cs. (2009) cũng cho thấy không thấy có ảnh hưởng tới năng suất và chất lượng sữa.

Ở kết quả của nghiên cứu này (Bảng 3), sinh lý tiết sữa của mỗi cá thể bò và ảnh hưởng của việc bổ sung propylene glycol là nguyên nhân năng suất sữa tăng lên. Bởi vì ở hai mức bổ sung cao hơn (nhóm 2 và nhóm 3) thì năng suất sữa tăng bình quân từ khi bắt đầu đến khi kết thúc thí nghiệm cao hơn so với nhóm 1. Bên cạnh đó ở kết quả Bảng 3 cũng cho thấy hàm lượng mỡ sữa ở nhóm 2 và nhóm 3 có xu hướng cao hơn so với nhóm 1. Tuy nhiên hàm lượng chất khô không mỡ và protein sữa không có sự khác nhau rõ rệt. Như vậy có thể thấy rằng khi bổ sung propylene glycol ở mức 350 g/con/ngày đã cải thiện được năng suất sữa, tỷ lệ mỡ sữa nhưng không có sự ảnh hưởng tới hàm lượng vật chất khô không mỡ và protein sữa.

Ảnh hưởng của mức bổ sung Propylene glycol đến hàm lượng ketone nước tiểu của bò trước và sau khi thí nghiệm

Kết quả kiểm tra hàm lượng ketone nước tiểu trước, trong và sau thí nghiệm được trình bày ở Bảng 4. Kết quả cho thấy ở các nhóm bò trước khi thí nghiệm có hàm lượng ketone nước tiểu dao động từ 7,00mmol/l đến 7,60 mmol/l. Trong quá trình thí nghiệm hàm lượng này dao động từ 5,17mmol/l đến 5,82 mmol/l và có xu hướng giảm dần theo mức bổ sung propylene glycol, nhưng không có sự khác nhau rõ rệt ($P > 0,05$). Ở giai đoạn cuối thí nghiệm hàm lượng ketone nước tiểu của các nhóm bò dao động từ 3,90mmol/l đến 4,50 mmol/l và không có sự khác nhau rõ rệt ($P > 0,05$). Trong suốt thời gian thí nghiệm, các mẫu nước tiểu 3 ngày được

lấy mẫu 1 lần đem đi xác định hàm lượng ketone. Kết quả thấy rằng, bò ở nhóm 1 với mức bổ sung propylene glycol là 250 gr/con/ngày hàm lượng ketone nước tiểu giảm từ 1,18mmol/l đến 3,5 mmol/l, nhóm 2 với mức bổ sung propylene glycol là 300 gr/con/ngày giảm từ 1,77mmol/l đến 3,4 mmol/l và nhóm 3 với mức bổ sung propylene glycol là 350 gr/con/ ngày giảm từ 2,43 mmol/l đến 3,7 mmol/l. (Bảng 4).

Bảng 4. Ảnh hưởng của mức bổ sung Propylene Glycol đến lượng ketone trong nước tiểu

Chỉ tiêu	Nhóm 1 Mean ± SD	Nhóm 2 Mean ± SD	Nhóm 3 Mean ± SD	P
Trước thí nghiệm	7,00±0,71	7,40±1,14	7,60±1,34	0,686
Giữa thí nghiệm	5,82±1,34	5,63±1,34	5,17±1,28	0,064
Cuối thí nghiệm	4,50±0,71	4,00±0,70	3,90±0,74	0,397

Thế ketone thường xuất hiện trong nước tiểu khi mỡ được đốt cháy để tạo ra năng lượng là acetoacetate và axit beta-hydroxybutyric và thường tăng lên ở giai đoạn chửa cuối đến đầu kỳ tiết sữa (Parrah và cs., 2013). Bò được chẩn đoán là bị ketosis khi hàm lượng ketone nước tiểu cao hơn 40 mg/dl (6,88 mmol/l) (Mullins và cs., 2011; Sharma và cs., 2013) đến trên 13,77 mmol/l (Mullins và cs., 2011). Kết quả của thí nghiệm này cho thấy, ngay sau khi đẻ ở toàn bộ ba nhóm bò thí nghiệm đều có hàm lượng ketone trong nước tiểu đều nằm trong khoảng có nguy cơ bị ketosis. Các kết quả kiểm tra trong và kết thúc thời gian thí nghiệm cho thấy hàm lượng này giảm xuống rõ rệt. Các số liệu ở Bảng 4 cho thấy đều nằm dưới mức nguy cơ ketosis ở bò. Điều này có thể là do ảnh hưởng của việc bổ sung propylene glycol và chế độ ăn của bò sữa. Hơn nữa, khi mức bổ sung tăng lên thì hàm lượng ketone nước tiểu có xu hướng giảm rõ hơn trong và sau thí nghiệm mặc dù giữa các nhóm bò không có sự khác nhau rõ rệt ($P>0,05$). Nghiên cứu của Liu và cs. (2009) cho thấy propylene glycol khi bổ sung vào chế độ ăn của bò giai đoạn đầu của chu kỳ tiết sữa đã giảm rõ rệt hàm lượng ketone nước tiểu. Đặc biệt là khi mức bổ sung tăng lên thì ketone nước tiểu giảm theo mức bổ sung. Bên cạnh đó một nghiên cứu khác cũng có kết luận rằng khi tăng mức bổ sung propylene glycol ở bò giai đoạn đầu tiết sữa thì hàm lượng ketone nước tiểu cũng có xu hướng giảm đi (Chung và cs., 2009). Do đó, có thể sử dụng propylene glycol để phòng bệnh ketosis sau khi đẻ (Nicky, 2007; McArt và cs., 2011).

Như vậy có thể thấy rằng, mức bổ sung propylene glycol tỷ lệ nghịch với hàm lượng ketone trong nước tiểu. Trong thí nghiệm này với mức bổ sung propylene glycol 350 gr/con/ngày đạt được hiệu quả cao nhất.

Ảnh hưởng của mức bổ sung Propylene glycol đến các chỉ tiêu sinh lý của bò thí nghiệm

Bảng 5. Ảnh hưởng của mức bổ sung Propylen Glycol đến các chỉ tiêu sinh lý của bò thí nghiệm

Chỉ tiêu	Nhóm 1 Mean ± SD	Nhóm 2 Mean ± SD	Nhóm 3 Mean ± SD	P
Nhịp tim (lần/phút)	78,23±3,68	79,03±2,44	78,34±2,24	0,530
Nhịp thở (lần/ phút)	36,08 ^a ±1,75	35,20 ^b ±4,87	32,23 ^b ±4,79	0,000
Nhu động dạ cỏ (lần/2 phút)	2,91 ^b ±0,56	3,31 ^a ±0,47	3,17 ^{ab} ±0,71	0,018

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một hàng biểu hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê;

Các chỉ tiêu về nhịp tim, nhịp thở và nhu động dạ cỏ của bò thí nghiệm được trình bày ở Bảng 5. Kết quả cho thấy nhịp tim của bò ở ba nhóm bò thí nghiệm dao động từ 78,23lần/phút đến 79,03 lần/phút, nhịp thở của bò dao động từ 32,23lần/phút đến 36,08 lần/phút và nhu động dạ

cỏ dao động từ 2,911 lần/phút đến 3,31 lần/2 phút. Nhịp tim ở các nhóm bò không có sự khác nhau rõ rệt ($P>0,05$), nhịp thở của nhóm bò thí nghiệm thứ nhất cao hơn so với hai nhóm còn lại ($P<0,05$), nhu động dạ cỏ ở nhóm một thấp hơn so với nhóm hai và nhóm ba ($P<0,05$).

Các dấu hiệu thường thấy ở bò bị ketosis gồm nhịp tim và nhịp thở tăng nhẹ, trong khi nhu động dạ cỏ có thể giảm biên độ (Dar và cs., 2014). Một nghiên cứu khác cho thấy nhịp thở và nhịp tim ở bò ketosis không thay đổi rõ rệt so với bò bình thường, trong khi nhu động dạ cỏ giảm rõ rệt (Ghanem và cs., 2017; Issi và cs., 2016). Tuy nhiên, Asrat và cs. (2013) thấy rằng nhịp thở và nhịp tim ở bò ketosis thay đổi rõ rệt so với bò bình thường, mặt khác nhu động dạ cỏ giảm rõ rệt (Dar và cs., 2014; Youssef và cs., 2010; Bali và cs., 2016; Elshahawy và Abdullaziz, 2017). Phạm vi bình thường của nhu động dạ cỏ khoảng 2,32 lần/phút (Dar và cs., 2018). Sự nhu động dạ cỏ giảm xuống có thể được cho là do có quá nhiều thể ketone, các thể ketone có ảnh hưởng đến sự nhu động dạ cỏ gây ra sự co thắt dạ dày không hoàn chỉnh và giảm xuống (Andersson và Lundstrom, 1985) bởi sự ức chế lên thành dạ cỏ (Dar và cs., 2018; Radostits và cs., 2010).

Nhịp thở bình thường của bò từ 10 đến 30 lần/phút, nhịp tim từ 60 đến 70 lần/phút (Hafez, 1968), và nhịp thở ở bò trưởng thành dao động từ 24 đến 36 lần/phút (Ferreira và cs., 2006). Nhịp tim là một chỉ số đánh giá tình trạng trao đổi chất ở bò, nhịp tim tăng lên có thể là do sự tăng lên của trao đổi chất do tăng hàm lượng năng lượng của chế độ ăn (Kumar và cs., 2017). Samad và cs. (2014) cho rằng tăng tiêu tốn năng lượng bởi sự bổ sung năng lượng sẽ làm tăng lượng oxy tiêu thụ của hệ cơ xương. Tương tự như vậy, tăng nhịp thở đã được thấy ở khi các hoạt động trao đổi chất tăng lên và tăng lượng oxy tiêu thụ (Hyder và cs., 2013). Có thể thấy rằng ở kết của nghiên cứu này nhịp tim và nhịp thở đều có xu hướng hơi cao hơn so với Hafez (1968) và Ferreira và cs. (2006) có thể là do chế độ ăn của bò được bổ sung thêm propylene glycol và đã làm tăng tình trạng trao đổi chất ở bò thí nghiệm. Hơn nữa việc bổ sung propylene glycol cũng đã làm tăng lên của nhu động dạ cỏ trong nghiên cứu này (Bảng 5).

Ảnh hưởng của mức bổ sung Propylene glycol đến khối lượng và thể trạng của bò thí nghiệm

Kết quả theo dõi sự thay đổi khối lượng và thể trạng của bò trước và sau khi thí nghiệm được trình bày ở Bảng 6. Kết quả cho thấy ở cả ba nhóm bò thí nghiệm đã duy trì tốt khối lượng cơ thể và điểm thể trạng, giữa các nhóm bò thí nghiệm không có sự khác nhau rõ rệt ($P>0,05$).

Bảng 6. Ảnh hưởng của mức bổ sung propylene glycol đến khối lượng và điểm thể trạng của bò thí nghiệm

Chỉ tiêu	Nhóm 1 Mean ± SD	Nhóm 2 Mean ± SD	Nhóm 3 Mean ± SD	P
Khối lượng (kg)				
Trước thí nghiệm	448,40±69,60	449,40±96,40	424,60±44,40	0,833
Cuối thí nghiệm	449,40±60,00	450,70±90,20	426,10±40,30	0,838
Điểm thể trạng (BCS)				
Trước thí nghiệm	3,00±0,23	3,06±0,17	3,07±0,18	0,566
Cuối thí nghiệm	2,95±0,25	3,07±0,18	3,07±0,17	0,210

Mục tiêu về điểm thể trạng của bò là không nên giảm quá 0,5 điểm ở giai đoạn đầu của chu kỳ tiết sữa (Ferguson và cs., 1994), và nếu giảm nhiều hơn 1,0 điểm thì bò có nguy cơ giảm khả năng sản xuất và nhiễm bệnh sau khi đẻ (Ferguson và cs., 1994). Điểm thể trạng tối ưu ở

bò lúc đẻ là từ 3,00 đến 3,75 và ở giai đoạn cho sữa cao nhất là 2,25 đến 2,75 sẽ tối đa hóa được khả năng sản xuất (Gearhart và cs., 1990). Việc bổ sung propylene glycol đã cải thiện rõ rệt ($P < 0,05$) điểm thể trạng (Moallem và cs., 2007a; Lien và cs., 2010). Tuy nhiên một khuynh hướng khác cho thấy việc bổ sung propylene glycol không ảnh hưởng rõ đến điểm thể trạng (Rizos và cs., 2008; Rukkwansuk và Panneum, 2010; Lomander và cs., 2012; Bors và cs., 2014) hoặc không ảnh hưởng tới điểm thể trạng (Pickett và cs., 2003; Fonseca và cs., 2004) và khối lượng cơ thể bò (Liu và cs., 2009). Một nghiên cứu khác cũng cho thấy bổ sung propylene glycol vào chế độ ăn của bò từ 7 đến 45 ngày sau khi đẻ đã không ảnh hưởng tới khối lượng và điểm thể trạng của bò (Chibisa và cs., 2008). Một nghiên cứu khác gần đây cũng cho thấy rằng việc bổ sung propylene glycol đã không làm ảnh hưởng tới điểm thể trạng của bò (Guagnini và cs., 2017).

Như vậy, ở nghiên cứu này việc bổ sung propylene glycol ở các mức khác nhau đã không làm ảnh hưởng tới khối lượng và điểm thể trạng của bò trong suốt thời gian thí nghiệm.

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Kết luận

Bổ sung propylene glycol không ảnh hưởng tới lượng chất khô thu nhận hàng ngày của bò thí nghiệm. Ở mức bổ sung 350 g/con/ngày sẽ duy trì tốt nhất sự thu nhận thức ăn của bò thí nghiệm ở giai đoạn đầu tiết sữa.

Bổ sung propylene cho bò ở thời kỳ đầu chu kỳ tiết sữa làm tăng khả năng sản xuất sữa và hàm lượng mỡ sữa nhưng không có ảnh hưởng tới tỷ lệ chất khô và protein trong sữa.

Khi bổ sung propylene glycol cho bò ở 60 ngày đầu của chu kỳ tiết sữa trong thí nghiệm này đã làm giảm rõ rệt hàm lượng ketone nước tiểu ở mức độ âm tính với ketosis và mức bổ sung hiệu quả nhất là 350 g/con/ngày.

Nhịp tim và nhịp thở có xu hướng hơi tăng có thể là do chế độ ăn của bò được bổ sung thêm propylene glycol và đã làm tăng tình trạng trao đổi chất ở bò thí nghiệm và tăng nhu động dạ cỏ ở bò.

Việc bổ sung propylene glycol ở các mức khác nhau đã không làm ảnh hưởng tới khối lượng và điểm thể trạng của bò trong suốt thời gian thí nghiệm.

Đề nghị

Tiếp tục nghiên cứu bổ sung propylene glycol cho bò ở các giai đoạn tiết sữa khác nhau để đánh giá hiệu quả của chúng.

Ở giai đoạn đầu của chu kỳ tiết sữa đối với bò năng suất cao thì nên bổ sung propylene glycol trong khoảng 60 ngày đầu để hạn chế ketosis.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được thực hiện dưới sự tài trợ kinh phí từ đề tài cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT “Nghiên cứu chế độ nuôi dưỡng thích hợp nhằm hạn chế các bệnh rối loạn trao đổi chất ở bò sữa”. Nhóm tác giả chúng tôi xin được trân trọng và biết ơn sự giúp đỡ đó.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

Tiêu chuẩn Việt Nam. 2001. Xác định ẩm độ và hàm lượng chất bay hơi khác. TCVN 4326:2001.

Tiêu chuẩn Việt Nam. 2001. Xác định hàm lượng chất béo. TCVN 4331:2001

Tiêu chuẩn Việt Nam. 2007. Xác định hàm lượng nitơ phi protein. TCVN 4328:2007

Tiêu chuẩn Việt Nam. 2007. Xác định hàm lượng tro thô. TCVN 4327:2007

Tiêu chuẩn Việt Nam. 2007. Xác định hàm lượng xơ thô. TCVN 4329:2007

Tiếng nước ngoài

Andersson, L., and Lundstrom, K. 1985. Effect of feeding silage with high butyric acid content on ketone body formation and milk yield in postparturient dairy cows. *Zentralblatt fur Veterinarmedizin. Reihe A.* 32, pp. 15-23.

AOAC. 2006. Official methods of analysis of AOAC International, Gaithersburg, Md. USA.

Asrat, M., Tadesse, G.H., Gounder, R.V. and Nagappan, R. 2013. Prevalence and treatment of ketosis in dairy cows in and around Addis Ababa, Ethiopi. *Br. J. Dairy Sci.* 3, pp. 26-30.

Baiyila, T., Han, J., Handa, S., Itoh, M., Washio, Y., Suzuki, T., Horkawa, H., Kamada, T. and Itabashi, H. 2002. Effect of propylene glycol and undegradable protein source on rumen fermentation, blood metabolism and milk production in lactating dairy cows. *Anim. Sci. J.* 73, pp. 207-213.

Bali, G., Hussain, K., Razzaque, W.A.A., Sharma, U. and Beigh, S.A. 2016. Clinico-biochemical studies of ketosis in buffalo (*Bubalus bubalis*) Buffalo bulletin. 35:27-32. *Ketosis. Turk J. Vet. Anim. Sci.* 40, pp. 47-52.

Bors, S.L., Gheorghe, Solcan, and Alinavlad-Sebie. 2014. Effects of propylene glycol supplementation on blood indicators of hepatic function, body condition score, milk fat-protein concentration and reproductive performance of dairy cows. *Acta. Vet. Brno.* 83, pp. 027-032.

Chagas, L.M, Gore, P.J.S., Meier, S., Macdonald, K.A. and Verkerk, G.A. 2007. Effect of monopropylene glycol on luteinizing hormone, metabolites, and postpartum anovulatory intervals in primiparous dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90, pp. 1168-1175.

Chen, Y., Dong, Z., Li, R. and Xu, C. 2018. Changes in selected biochemical parameters (including PGF21) during subclinical and clinical ketosis in dairy cows. *Med. Weter.* 74, pp. 727-730.

Chibisa, G.E, Gozho, G.N., Van Kessel, A.G., Olkowski, A.A. and Mutsvangwa, T. 2008. Effects of peripartum propylene glycol supplementation on nitrogen metabolism, body composition, and gene expression for the major protein degradation pathways in skeletal muscle in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 91, pp. 3512-3527.

Chung, Y.H, Girard, I.D. and Varga, G.A. 2009. Effects of feeding dry propylene glycol to early postpartum Holstein dairy cows on production and blood parameters. *Animal.* 2009. 3, pp. 1368-1377.

Dackley, J.K, Overton, T.R. and Douglas, G.N. 2001. Adaptations of glucose and long-chain fatty acid metabolism in liver of dairy cows during the preparturient period. *J. Dairy Sci.* 84, pp. E100-E112.

Dar, K.H., Ansari, M.M., Tantary, H.A., Baba, M.A. and Ashraf, I. 2014. Studies on efficacy of therapeutic protocols for ketosis in dairy cows. *Inter. Vet. Sci.* 3, pp. 147-150.

Dar, A.M, Malik, H.E., Beigh, S.A., Hussain, S.A., Nabi, S.U., Dar, A.A., Dar, P.A. and Bhat, A.M. 2018. Clinico-biochemical alteration in bovine ketosis. *J. Entomol. Zool. Stud.* 6, pp. 1146-1150.

Duffield, T.R, Lissemore, K.D., McBride, B.W. and Leslie, K.E. 2009. Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production. *J. Dairy Sci.* 92, pp. 571-580.

Elshahawy, I.I, and Abdullariziz, I.A. 2017. Hemato-Biochemical profiling in relation to metabolic disorders in transition dairy cows. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences.* 55, pp. 25-33.

Ferguson, J.D, Galligan, D.T. and Thrnsen, N. 1994. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 77, pp. 2695-2703.

Ferreira, F., Pires, M.F., Martinez, M.L., Coelho, S.G., Carvalho, A.U., Ferreira, P.M., Facury Filho, E.J. and Campos, W.E. 2006. Parametros fisiologicos de bovinos cruzados submetidos ao estresse calorico. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 58, pp. 732-738.

- Fonseca, L.F.L., H.M. Paulo, Rodrigues, V.D.S. Marcos, P.L. Andre, and S.L. Carlos. 2004. Supplementation of dairy cows with propylene glycol during the periparturient period: effects on body condition score, milk yield, first estrus post-partum, β -hydroxybutyrate, non-esterified fatty acids and glucose concentrations. *Ciencia Rural*. 34, pp. 897-903.
- Gearhart, M.A, C.R. Curtis, H.N. Erb, R.D. Smith, C.J. Sniffen, and L.E. Chase. 1990. Relationship of changes in condition score to cow health in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 73, pp. 3132-3240.
- Ghanem, M.M, A. Fares, Y.M. Abdel-Raof, and H.E. El-Attar. 2017. Clinico-biochemical, oxidative markers and trace elements changes in cows with ketosis. *Benha Veterinary Medical Journal*. 33, pp. 224-236.
- Gonzales, F.D, R. Muino, V. Pereira, R. Campos, and J.L. Benedito 2011. Relationship among blood indicators of lipomobilization and hepatic function during early lactation in high-yielding dairy cows. *J. Vet. Sci.* 12, pp. 251-255.
- Guagnini, F.S, A. Pineda, R.S. Goncalves, L. Dalpizzol, D. Driemeier, F. Gonzalez, and F. Cardoso. 2017. The effect of early postpartum oral drench solution on blood β -hydroxybutyrate concentration, milk yield, and milk composition in Holstein cows. *Journal of Dairy and Veterinary Sciences. Dairy and Vet. Sci. J.* Volume 1 Issue 1 - February 2017. DOI: 10.19080/JDVS.2017.01.555554
- Hafez, E.S.E. 1968. Adaptation of domestic animals. Lea and Febiger, Philadelphia, USA. 415 p.
- Hammon, H.M. G Sutmer, F. Cheider, A Tuchscherer, H. Blum, T Engehard, A. Genzel, R. Staufenbiel, and W Hanitz. 2009. Performance and metabolic and endocrine changes with emphasis on glucose metabolism in high-yielding dairy cows with high or and low fat content in liver after calving. *J. Dairy Sci.* 92, pp. 1554-1556.
- Hyder, I, K. Ramesh, S. Sharma, S. Uniyal, V.P. Yadav, R.P. Panda, and M. Sarkar. 2013. Effect of different dietary energy levels on physio-biochemical, endocrine changes and mRNA expression profile of leptin in Goat (*Capra hircus*). 2013. *Livestc. Sci.* 152, pp. 63-73.
- Issi, M, Y. Gul, and O. Bsbug. 2016. Evaluation of renal and hepatic functions in cattle with subclinical and clinical ketosis. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 40, pp. 47-52.
- Johnson, R. 1954. The treatment of ketosis with glycerol and propylene glycol. *The Cornell Veterinary*. 44:6-21.
- Kristensen, N.B, A. Danfaer, B.A. Rojen, B.M.L. Raun, M.R. Weisbjerg, and T. Hvelplund. 2002. Metabolism of propionate and 1,2-propanediol absorbed from the washed reticulorumen of lactating cows. *J. Anim. Sci.* 80, pp. 2168-2175.
- Kristensen, N.B, and B.M.L. Roun. 2007. Ruminant and Intermediary Metabolism of Propylene Glycol in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 90, pp. 4707-4717.
- Kumar, S, S.V. Singh, and S. Soren. 2017. Physiological Responses and In-Vitro Volatile fatty acid production in cattle. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 6, pp. 86-94.
- Lien, T.F, L.B. Chang, Y.M. Horng, and C.P. Wu. 2010. Effects of propylene glycol on milk production, serum metabolites and reproduction performance during the transition period of dairy cows. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 23, pp. 372-378.
- Liu, Q, C. Wang, W.Z. Yang, W.W. Zhang, X.M. Yang, C.D. He, D.C. Dong, and Y.X. Huang. 2009. Effects of feeding propylene glycol on dry matter intake, lactation performance, energy balance and blood metabolites in early lactation dairy cows. *Animal*. 3, pp. 1420-1427
- Lomander, H, J. Fossling, K.L. Ingvarsen, H. Gustafsson, and C. Svensson. 2012. Supplemental feeding with glycerol or propylene glycol of dairy cows in early lactation effects on metabolic status body condition, and milk yield. *J. Dairy Sci.* 95, pp. 2397-2408.
- Marczuk, J, P. Brodzki, A. Brodzki, and L. Kurek. 2018. The concentration of free amino acids in blood serum of dairy cows with primary ketosis. *Polish Journal of Veterinary Science*. 21, pp. 149-156.
- McArt, J.A, D.V. Nydam, G.R. Oetzel, and P.A. Ospina 2013. Elevated non-esterified fatty acids and β -hydroxybutyrate and their association with transition dairy cow performance. *Vet. J.* 198, pp. 560-570.
- McArt, J.A, D.V. Nydam, P.A. Ospina, and G.R. Oetzel. 2011. A field trial on the effect of propylene glycol on milk yield and resolution of ketosis in fresh cows diagnosed with subclinical ketosis. *J. Dairy Sci.* 94,

pp. 6011-6020.

- Miyosh, S, J.L. Pate, and D.L. Palmaquist. 2001. Effects of propylene glycol drenching on energy balance, plasma glucose, plasma insulin, ovarian function and conception in dairy cows. *Animal Reproduction Science*. 68, pp. 29-43.
- Moallem, U, M. Katz, A. Arieli, and H. Lehrer. 2007a. Effects of peripartum propylene glycol or fats differing in fatty acid profiles on feed intake, production, and plasma metabolites in dairy cows. *J. Dairy Sci*. 90, pp. 3846-3856.
- Mullins, C.R, L.K. Mamedova, M.J. Brouk, C.E. Moore, H.B. Green, K.L. Perfield, J.F. Smith, J.P. Harner, and B.J. Bradford. 2011. Effects of monensin on metabolic parameters, feeding behavior, and productivity of transition dairy cows. *J. Dairy Sci*. 95, pp. 1323-1336.
- Nicky, S.B. 2007. ketosis in the Dairy cattle . AG0210.
- Nielsen, N.I, and K.L. Ingvarsen. 2004. Propylene glycol for dairy cows. A review of the metabolism of propylene glycol and its effects on physiological parameters, feed intake, milk production and risk of ketosis. *Anim. Feed. Sci. Technol*. 115, pp. 191-213.
- NRG. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition. National Academy Press Washing D.C.
- Parrah, J.D, B.A. Moulvi, A. Mohsin, A. Gazi, D.M. Makhdoomi, H. Athar, U.D. Mehraj, Dar Shahid, and A.Q. Mir. 2013. Importance of urinalysis in veterinary practice – A review. *Veterinary World*. 6, pp. 640-646.
- Pickett, M.M, M.S. Piepenbrink, and T.R. Overton. 2003. Effects of propylene glycol or fat drench on plasma metabolites, liver composition and production of dairy cows during the periparturient period. *J. Dairy Sci*. 86:2113-2121.
- Radostits, O.M, C.C. Gay, D.C. Blood, and K.W. Hinchcliff. 2010. A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horse. 10th edition WB Saunders Company, Philadelphia, 2010, pp. 1661-1668.
- Radzikowski, D. 2017. Effects of using specialized feed additives for dairy cows in the perinatal period. *World Scientific New*. 78, pp. 9-13.
- Rizos, D, D.A. Kenny, W. Griffin, K.M. Quinn, P. Durry, F.J. Mulligan, J.F. Roche, M.P. Boland, and P. Lonergan. 2008. The effect of feeding propylene glycol to dairy cows during the early postpartum period on follicular dynamics and on metabolic parameters related to fertility. *Theriogenology*. 69, pp. 688-699.
- Rukkwamsuk, T, T. Wehsing, and M.J.H. Geelen. 2001. Changes in fat component in milk of dairy cows during periparturient period. *Kasetsart Vet*. 11, pp. 1-9.
- Rukkwamsuk, T, S. Rungruang, A. choothesa, and T. Wensing. 2005. Effect of propylene glycol on fatty liver development and hepatic fructose 1,6 biphosphatase activity in periparturient dairy cows. *Livest. Prod. Sci*. 95, pp. 95-102.
- Rukkwamsuk, T., and Panneum, S. 2010. Effects of oral administration of propylene glycol during periparturient period on blood biochemical parameters and liver triacylglycerol accumulation in postparturient dairy cows. *African J. Agri. Res*. 5, pp. 3239-3245.
- Samad, H.A, Latheef, S.K., Anurag, K.S. and Maurya, V.P. 2014. Effect of nutritional stress on physiological responses of non-descript Indian buck (*Capra hircus*). *Vet. Sci*. 3, pp. 2277-2280.
- Santos, R.P, Junior, G.L.M., da Silva, S.P., de Sousa, L.F. and Andrade, M.E.B. 2017. Inclusion of propylene glycol in the diet of sheep and its effect on their lams' protein and mineral metabolites. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. 39, pp. 297-302.
- Schulz, K, Frahm, J., Meyer, U., Kersten, S., Reiche, D., Rehage, J. and Danicke, S. 2014. Effects of prepartal body condition score and peripartal energy supply of dairy cows on postpartal lipolysis, energy balance and ketogenesis: An animal model to investigate subclinical ketosis. *J. Dairy Sci*. 81, pp. 257-266.

- Shankare Gowda, A.J., Devaraj, M. and Krishnaswamy, A. 2013. The influence of feeding propylene glycol, rumen protected-fat and protein on milk yield in early lactating cows. *International Journal of Science and Research*. 4, pp. 1254-1257.
- Sharma, A., Srivastava, M., Singh, A.P., Ahuja, A., Kachhawaha, S., Kachhawa, J.P., Daga, M., Singh, N.K. and Kannoja, K. 2013. Dipstic Urinalysis in ketotic cows. *Veterinary Practitioner*. 14, pp. 566-568.
- Singh, G., Randhawa, S.S., Uppal, S.K., Randhawa, C.S. and Chand, N. 2017. Evaluation of efficacy of propylene glycol in the treatment of subclinical ketosis and its effect on plasma concentration of various metabolic parameter. *J. Anim. Res.* 7, pp. 691-697.
- Toghory, A., Torbatinejad, N., Kamali, R., Mohajer, M. and Chamani, M. 2009. Effect of propylene glycol powder on productive performance of lactating cows. *Pak. J. Biological Sci.* 12, pp. 924-928.
- Useni, B.A., Muller, C.J.C. and Cruywagen, C.W. 2018. Effects of energy levels and sources on plasma metabolites and live weight of Hostein cows. *South African Journal of Animal Science*. 48, pp. 651-664.
- Van Kriegsel, A.T.M., Van den Brand, H., Dijkstra, J., Van Straalen, W.M., Jorritsma, R., Tammiga, S. and Kemp, B. 2007b. Effect of glucogenic vs lipogenic diets on energy balance, blood metabolites and reproduction in primiparous and multiparous dairy cows in early lactation. *J. Dairy Sci.* 90, pp. 3397-3409.
- Walsh, S.W., Williams, E.J. and Evans, A.C.O. 2011. A review of the causes of poor fertility in high milk producing dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.* 123, pp. 127-138.
- Youssef, M.A., El-Khodery, S.A., El-deeb, W.M. and El-Amaiem, W.E. 2010. Ketosis in buffalo (*Bubalus bubalis*) clinical findings and the associated oxidative stress level. *Tropical Animal Health and Production*. 42, pp. 1771-1777.
- Zhang, Z., Liu, G., Wang, X. and Li, Z. 2012. Detection of subclinical ketosis in dairy cows. *Pak. Vet. J.* 32, pp. 156-160.
- Zhang, G., Hailemariam, D., Dervishi, E., Goldansaz, S.A., Deng, Q., Dunn, S.M. and Ametaj, B.N. 2016. Dairy cows affect by ketosis show alterations in innate immunity and lipid and carbohydrate metabolism during the dry off period and postpartum. *Research in Veterinary Science*. 107, pp. 246-256.
- Useni, B.A., Muller, C.J.C. and Cruywagen, C.W. 2018. Pre- and postpartum effects of starch and fat in dairy cows: A review. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 48, pp. 413-426.

ABSTRACT

Effects of Propylene glycol supplementation on diets to prevention of ketosis on early lactation dairy cows

The objective of this trial were evaluation effects of propylene glycol supplementation on diets to prevention of ketosis on early lactation dairy cows. Fifteen dairy cow on early lactation were randomly divided into three groups appropriated with three level of propylene glycol were 250, 300 and 350 g/head/day, respectively on 60 day of period. The results were showed that the supplemental were no effected on dry mater intake, physiological parameters (pulse rate, respiration rate and ruminal movements) slightly increased. The supplemental of propylene glycol on diets was effect increasing of milk production and milk fat without effect on milk protein and solid non fat. In addition, propylene glycol in 60 days of early lactation was significantly decreased the urine ketone body with no effects on body weight and body condition score. Base on this results it could be suggested that supplementation of 350 g propylene glycol per head per day may prevention of ketosis in early lactating dairy cows.

Keywords: Dairy cow, ketosis, feed intake, milk production, urine ketone.

Ngày nhận bài: 15/9/2018

Ngày phản biện đánh giá: 20/9/2018

Ngày chấp nhận đăng: 30/10/2018

Người phản biện: TS. Hà Minh Tuấn